

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-307688

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int.Cl.⁰

H 0 4 B 1/713

H 0 4 K 3/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 J 13/ 00

E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平6-100019

(22) 出願日

平成6年(1994)5月13日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院洞崎町21番地

(72) 発明者 鈴木 保

京都市右京区西院洞崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 島田 昌一

京都市右京区西院洞崎町21番地 ローム株式会社内

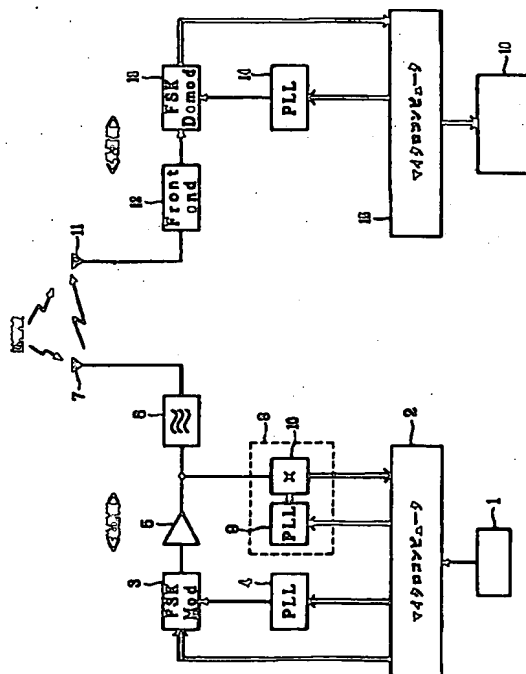
(74) 代理人 弁理士 佐野 昌夫

(54) 【発明の名称】 周波数ホッピング通信方式及び簡易無線装置

(57) 【要約】

【目的】 低消費電力で、妨害波があっても通信不能に陥ることがない信頼性のよい通信方式を提供する。

【構成】 周波数の異なる複数のキャリアを順次切り換えてPLL回路4からFSK変調回路3に供給し、そのキャリアを送信データで変調し、アンテナ7から送信する。送信機側では前記キャリアのチャンネルのうち妨害を受けているチャンネルを検出回路8で検出し、その妨害を受けているチャンネルのキャリアを使わずに周波数ホッピングする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】周波数の異なる複数のキャリアを順次切り換えてデータを乗せ、アンテナから送信する周波数ホッピング通信方式において、

送信機側では前記キャリアのチャンネルのうち妨害を受けているチャンネルを検出し、その妨害を受けているチャンネルを使わずに周波数ホッピングすることを特徴とする周波数ホッピング通信方式。

【請求項2】前記送信機側から送信される信号には次のチャンネルを知らせるデータが含まれていることを特徴とする請求項1に記載の周波数ホッピング通信方式。

【請求項3】受信機側は送信機側から送られてくる識別コードを認知することにより送信側から送られてくる周波数データに従って受信周波数をホッピングすることを特徴とする周波数ホッピング通信方式。

【請求項4】受信機側は送信機側から送られてくる識別コードを認知することができないときは、予め決められた規則で周波数ホッピングし、受信可能な同期状態となることを特徴とする周波数ホッピング通信方式。

【請求項5】送信機側は周波数の異なるキャリアより成る複数のチャンネルのうち妨害を受けているチャンネルを検出する手段と、検出された妨害チャンネルのキャリアを使わずにキャリアを順次切り換える手段と、切り換えられたキャリアをデータで変調する変調回路と、その変調出力を送信するアンテナとを有し、受信機側は装置本体を有しており、前記送信機側から送信されてきた信号を復調して得たデータで装置本体を駆動することを特徴とする簡易無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はスペクトラム拡散通信方式に係り、特に周波数ホッピング式の通信方式と、それを用いたゲーム装置等の簡易無線装置に関する。

【0002】

【従来の技術】家庭用ゲーム機を用いたゲーム装置では、コントローラとファミコン本体との間がコードで繋がっているものが多いが、コードの長さによってコントローラを操作する位置が制限される。また、コードの着いたものを手にして操作することは煩わしいという欠点もある。

【0003】そこで、無線通信によってファミコン本体をコントロールする方式のものが提案されている。図10、図11はそのようなゲーム装置の従来例を示しており、コントローラ100から赤外光に乗せて信号（データ）を送信し、その信号をファミコン本体101でキャッチして復調処理し、ファミコン本体101を駆動する。102はゲーム画像表示用のテレビ受像機である。

【0004】この方式では、コントローラ100側で図11に示すように、データ発生部103からのデータをアンプ104で増幅した後、発光ダイオード105を駆

2

動して赤外光を放射する。ファミコン本体101側で、この赤外光をフォトダイオード106で検出し、そのフォトダイオード106の検出力電流を電流／電圧変換回路107で電圧に変換し、アンプ108で増幅した後、デコーダ109でデコードする。このデコード出力はデータ処理回路110で処理される。

【0005】このようなゲーム装置に限らず、身近で簡潔な通信方式としては、図12に示すようなトランシーバ201、202間で行なわれている単一周波数の無線通信がある。この通信では、図13に示すように、データ発生部203で発生したデータをアンプ204で増幅した後、バンドパスフィルタ205を通してアンテナ206から電波として放射する。受信側では、アンテナ207で、この電波をキャッチし、デコーダ208でデコードした後、データ処理回路209で処理する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記図10、図11に示す通信方式では、赤外光を通信媒体としているため指向性が強く、そのため人が前に立ったり、横切ったりした場合に、電波が全く、或いは部分的に届かないという問題が生じる。また、発光ダイオード105を発光させるのに大電流を要し、消費電力の点で不利である。特に、この種の送信機は電源を電池から受けるので、消費電力はできるだけ抑えるのが望ましい。また、図12、図13の通信方式は単一周波数であるので、それと同じもしくは近い周波数の妨害電波が存すると、正しい信号の授受ができないという問題が生じる。

【0007】本発明はこのような点に鑑みなされたものであって、低消費電力で、妨害波があっても通信不能に陥ることがない信頼性のよい通信方式および簡易無線装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため本発明では、周波数の異なる複数のキャリアを順次切り換えてデータを乗せ、アンテナから送信する周波数ホッピング通信方式において、送信機側では前記キャリアのチャンネルのうち妨害を受けているチャンネルを検出し、その妨害を受けているチャンネルを使わずに周波数ホッピングするように構成している。

【0009】また、本発明の簡易無線装置では、送信機側は周波数の異なるキャリアより成る複数のチャンネルのうち妨害を受けているチャンネルを検出する手段と、検出された妨害チャンネルのキャリアを使わずにキャリアを順次切り換える手段と、切り換えられたキャリアをデータで変調する変調回路と、その変調出力を送信するアンテナとを有し、受信機側は装置本体を有しており前記送信機側から送信されてきた信号を復調して得たデータで装置本体を駆動するようになっている。

【0010】

【作用】このような構成によると、妨害を受けていて実

3

質的に信号を送ることができないチャンネルは飛び越して妨害を受けていないチャンネルのキャリアのみを使って周波数ホッピング通信するので、信号を確実に送信することができ、通信の信頼性が向上する。

【0011】また、通常の周波数ホッピング通信では、妨害を受けるキャリアを除かずに、例えば1ビットを複数のキャリアでホッピングして送ることによって、妨害キャリアがあっても他の妨害のないキャリアで同じ情報を送ることによってデータを送るようにしているが、この方法では、データを送るのにホッピングの繰り返し回数が多くなるとともに時間も長くなり、データ伝送の効率が悪いという問題がある。

【0012】しかし、本発明方式では、妨害波を受けていないキャリアのみを使用するので、1ビットの情報を複数のキャリアで続けて送る必要はなく、むしろ1つのキャリアで複数のビット（従って多数のデータ）を送ることができ、ホッピングの周期も長くてよい（周波数切り換えのスピードが遅くてよい）。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明を実施した周波数ホッピング通信方式の送信機側と受信機側を示している。送信機側には、操作キー1によってトリガーされるマイクロコンピュータ2が設けられており、このマイクロコンピュータ2は後述するように周波数ホッピングや妨害波のあるチャンネルの検出制御を行なう。今、周波数ホッピングするために用意されているキャリア（チャンネル）が8個あるものとする。そして、この8個のキャリアの周波数を f_1 、 f_2 、 \dots 、 f_8 とする。尚、本実施例では8個のキャリアの周波数を使用するが、2個以上のキャリア周波数であれば、よいことはいうまでもない。

【0014】3はFSK（Frequency Shift Keying）変調回路であり、4はPLL（フェーズ・ロックド・ループ）回路である。PLL回路4は電圧制御発振器と、基準周波数発振器と、例えば基準周波数発振器の出力周波数を分周する分周器と、分周された出力と電圧制御発振器の出力を位相比較する位相比較器と、その比較出力を平滑して電圧制御発振器のコントロール電圧として与えるローパスフィルタとから成っており、その分周回路の分周比をマイクロコンピュータ2からのデータによって切り換えることにより、8個の周波数 f_1 、 f_2 、 \dots 、 f_8 の正弦波信号（キャリア）を出力できるようになっている。

【0015】5は増幅器である。6はバンドパスフィルタであり、 $f_1 \sim f_8$ の周波数をカバーできるようになっている。7はアンテナである。8は妨害チャンネルを検出する検出回路であり、PLL回路9と乗算器10とから成っている。PLL回路9も前記PLL回路4と同様に f_1 、 f_2 、 \dots 、 f_8 の周波数の正弦波信号を出力できるようになっている。

4

【0016】ただし、前記PLL回路4が出力している周波数のキャリアに対しPLL回路9は次の周波数以降のキャリアを出力し、しかも、その切り換えはPLL回路4の周波数切り換えに比べて充分早いものとする。因みに、PLL回路4の周波数切り換えは1/60秒ごとである。

【0017】次に、送信機側の動作を説明する。ここで、キャリアは f_1 、 f_2 、 \dots 、 f_8 、 f_1 、 \dots の如くサイクリックに切り換わるものとする。まず、 f_1 が妨害を受けていないとすると、マイクロコンピュータ2はPLL回路4から f_1 が出力されるように制御し、且つキー1の操作によって指定されたデータをFSK変調回路3へ与える。これによって、FSK変調回路3では、そのデータで f_1 のキャリアを変調し、出力する。

【0018】この変調信号はアンプ5で増幅された後、バンドパスフィルタ6を通してアンテナ7に与えられ、電波として放射される。マイクロコンピュータ2は次のチャンネル（キャリア）を決めるが、その次チャンネルは妨害を受けていないチャンネルである。そのためPLL回路9に f_2 を出力させ、乗算器10へ f_2 のキャリアを与える。

【0019】 f_2 が外来の妨害波としてアンテナ7でチャッチされていると、アンテナからバンドパスフィルタ6を経て乗算器10に f_2 の外来信号（妨害波）が入力されるので、PLL回路からの f_2 を乗算を行なうと、乗算器からは出力が生じる。この出力は妨害検出信号としてマイクロコンピュータ2へ入力される。

【0020】マイクロコンピュータ2は f_2 は妨害チャンネルであると判定し、PLL回路9に次の f_3 を出力させ、乗算器の出力を監視する。このとき、 f_3 に関しても妨害波があれば、次の f_4 に移り同様な動作を順次繰り返すが、 f_3 について乗算器10から妨害検出出力が発生しないときは、 f_3 を次のチャンネルとして決定する。この次チャンネル情報は f_1 による変調信号の送信時に送信される。

【0021】図3はアンテナ7から送信される信号中のデータを示しており、ID（識別コード）は例えばゲーム装置であれば、その旨を示すデータであり、他の装置と区別するデータである。DATAはファンクションデータ等の本来のデータである。このDATAの後、時間 t を置いて、次チャンネルを示す信号Cが送られる。 t は前記妨害チャンネルの検出動作に要する時間を考慮したものである。

【0022】即ち、例えば f_1 による送信中（IDやDATAの送信中）も妨害チャンネル検出動作は行なわれているが、いくつも妨害チャンネルがあるときは次チャンネルの決定に要する時間が長くなるので、それを考慮したものである。尚、ID出力前に上記検出動作を行なうようにしてもよい。

5

【0023】図4のフローチャートはマイクロコンピュータ2の制御動作の一部を示している。ステップ#5では、f1を通信周波数(キャリア、即ちチャンネル)として決定し、次のステップ#10でデータを送信する。ステップ#15ではf2が空きチャンネル(即ち妨害を受けていない)か否か判定し、空きチャンネルであれば、ステップ#20で前記図3のデータC(次チャンネルデータ)としてf2を表わすデータを送り、しかる後、ステップ#25でPLL回路4にf2を出力させ、ステップ#30で次のデータを送信する。

【0024】その後、ステップ#35へ進み、f3が空きチャンネルであるか否か判定する。上記ステップ#15でf2が空きチャンネルでない(従って妨害チャンネル)と判定されたときにはステップ#20～#30をスキップしてステップ#35へジャンプしてf3が空きチャンネルか否か判定する。以下、このような動作を周波数を順次切り換えながら遂行していく。

【0025】図2は周波数ホッピングのイメージ図であり、1/60秒ごとにホッピングする。換言すれば1/60秒間は同一周波数のキャリアで通信する。この1/60秒には上記図3に示すものが送られる。図2では、f3が妨害を受けているので、f3を飛び越して周波数ホッピングしている様子を示している。

【0026】次に、図1に戻って、受信機側について説明する。受信機側では、アンテナ11で受信した信号をフロントエンド部12を通してFSK復調回路13へ導く。FSK復調回路13にはPLL回路14から復調用としてキャリアが与えられる。このキャリアもマイクロコンピュータ15によってf1～f8の8段階に切り換え可能となっている。

【0027】電源ON後、受信機側は送信機側と非同期で周波数(チャンネル)を切り換えていくが、送信機側から送られてくるキャリアと合致すると、FSK復調回路13から図3に示すデータが復調される。受信機側のマイクロコンピュータ15はこのデータのIDをチェックし、自己の受信機を特定するIDであると認知すると、この復調出力のデータCを参照することによって次チャンネルの周波数が分かるので、次の周波数をそのCで示される周波数に切り換える。以降は送信機側から送られてくるデータCによって送信側と受信側の周波数(チャンネル)切り換えるの同期がとれることになる。ただし、受信の度にIDのチェックを行ない、該当しないIDの場合はデータCに従わずに、予め決められた規則で周波数ホッピングを行ない、それをIDが認知できるまで行ない、同期状態になる。マイクロコンピュータ15は復調出力のうち、ファンクションデータ等のDATAをデータ処理部16へ供給する。

【0028】上記実施例では、周波数ホッピングの切り換え順序はf1、f2、・・・、f8、f1という具合にサイクリックにしているが、これを模式的に示す

6

と、図6のようになる。このような切り換え順序では、チャンネル1～8のうち、チャンネル8からチャンネル1へ切り換えるときに、周波数差が大きいので、PLL回路の動作が厳しくなる。f8からf1への切り換え時の周波数変化の追従性が問われるからである。

【0029】これに対し、図5の如く、アップ方向(f1→f8)へ切り換えていってf8になったところでダウン方向(f8→f1)に方向を変えると、そのような問題は解消される。この他、図7や図8の方法が考えられる。図7は最大5チャンネル差であり、図8では最大2チャンネル差であり、図6の最大7チャンネル差に比し、PLL回路の周波数切り換え動作時の負担が軽減される。

【0030】図9は本発明の上記通信方式をゲーム装置に適用した場合を示している。同図において、31はテレビジョン受像機であり、30はリモートコントロール送信機である。32はテレビジョン受像機31に接続されたファミコン本体である。33はテレビジョン受像機31の電源やボリウム、チャンネル切り換え等のコントロールを行なう機能(テレビコントロールモード)を持っている他に、ファミコン本体32をコントロールするデータを送る(ファミコンコントロールモード)ため上述した周波数ホッピング制御機能をもったマイクロコンピュータである。

【0031】34はリモートコントロール送信機30のバッテリーであり、36は赤外光を発生する発光ダイオード、35はそのドライブトランジスタである。テレビコントロールモードによってキーマトリックス37を操作することによってマイクロコンピュータ33から生じるボリウム等のコントロール信号を発光ダイオード36から発光する赤外光に乗せてテレビジョン受像機31へ送る。

【0032】一方、ファミコンコントロールモードでは、キーマトリックス37が図1の操作キー1に対応し、マイクロコンピュータ33が図1のマイクロコンピュータ2に対応している。そして、送信部38は図1のFSK変調回路3やアンプ5、バンドパスフィルタ6、PLL回路4、妨害チャンネル検出回路8を含んでいる。

【0033】ファミコン本体32にはマイクロコンピュータ42が接続され、更にマイクロコンピュータ42に受信部41が接続されているが、この受信部41は図1のフロントエンド部12、FSK復調回路13、PLL回路14を含んでおり、マイクロコンピュータ42は図1のマイクロコンピュータ15に対応する。

【0034】そして、ファミコン本体32は図1のデータ処理回路16に対応する。また、アンテナ39、40はそれぞれ図1のアンテナ7、11に対応している。図9において、ファミコン本体32を無線通信コントロールするための周波数ホッピング通信動作については、図1の動作と同一であるので説明を省略する。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、妨害を受けていて実質的に信号を送ることができないチャンネルは飛び越して妨害を受けていないチャンネルのキャリアのみを使って周波数ホッピング通信するので、信号を確実に送信することができ、通信の信頼性が向上するという効果がある。

【0036】本発明方式では、妨害波を受けていないキャリアのみを使用するので、例えば1ビットの情報を複数のキャリアで続けて送る必要はなく、むしろ1つのキャリアで複数のビット（従って多数のデータ）を送ることができるので、通信効率がよく、周波数切り換えのスピードも遅くてよいので回路の動作に無理がないという効果がある。

【0037】また、本発明の簡易無線装置では、妨害があったり、装置本体とコントローラ（送信機）との間を人が横切ったり、立ち止まったりした場合でも通信が不能に陥ることがないので、通信を安心して行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の周波数ホッピング通信方式を実施した送信機側と受信機側を共に示すブロック図。

【図2】その周波数ホッピング動作を示す図。

【図3】その送信機側から送信されるデータの種類を示す図。

【図4】その送信機側のマイクロコンピュータの制御動作を示すフローチャート。

【図5】その周波数ホッピングのチャンネル切り換え順序例を示す図。

【図6】その周波数ホッピングのチャンネル切り換え順 * 30

* 序例を示す図。

【図7】その周波数ホッピングのチャンネル切り換え順序例を示す図。

【図8】その周波数ホッピングのチャンネル切り換え順序例を示す図。

【図9】本発明のゲーム装置のブロック図。

【図10】従来のゲーム装置で行なわれている通信方式を示す図。

【図11】図10の送信機と受信機の各構成を大まかに示すブロック図。

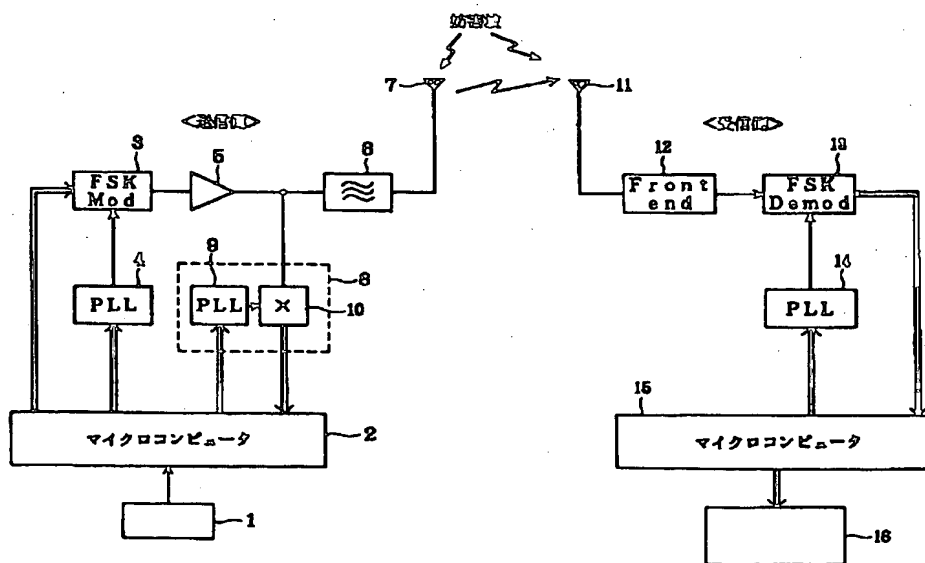
【図12】従来のトランシーバで行なわれている通信方式を示す図。

【図13】図12の送信機側と受信機側の各構成を大まかに示すブロック図。

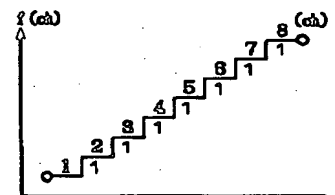
【符号の説明】

- 1 操作キー
- 2 マイクロコンピュータ
- 3 FSK変調回路
- 4 PLL回路
- 5 バンドパスフィルタ
- 6 アンテナ
- 7 妨害チャンネル検出回路
- 8 PLL回路
- 9 乗算器
- 10 アンテナ
- 11 フロントエンド部
- 12 FSK復調回路
- 13 PLL回路
- 14 マイクロコンピュータ
- 15 データ処理回路

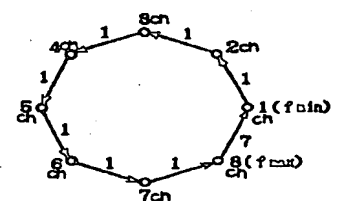
【図1】



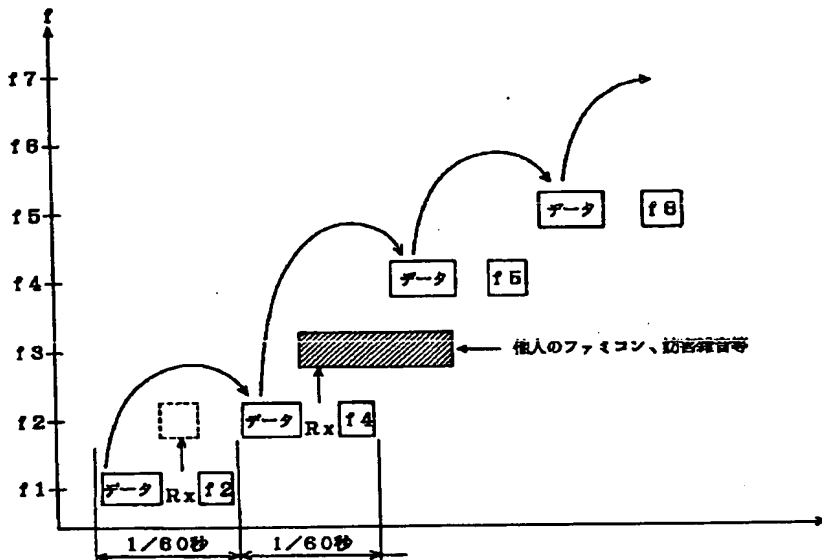
【図5】



【図6】



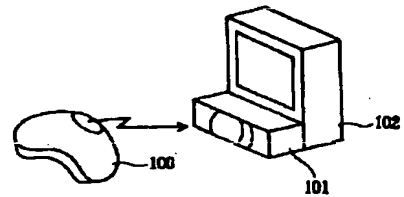
【図2】



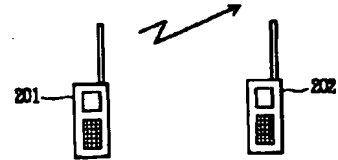
【図3】



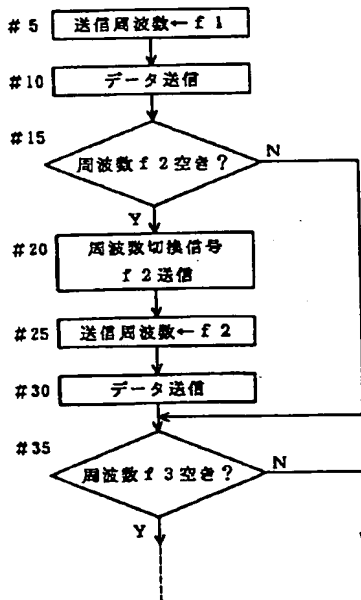
【図10】



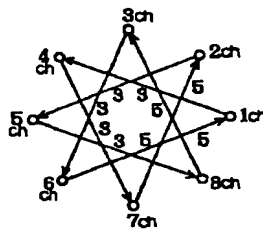
【図12】



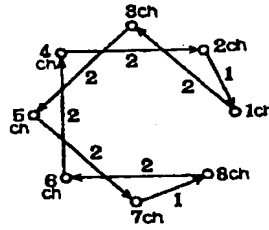
【図4】



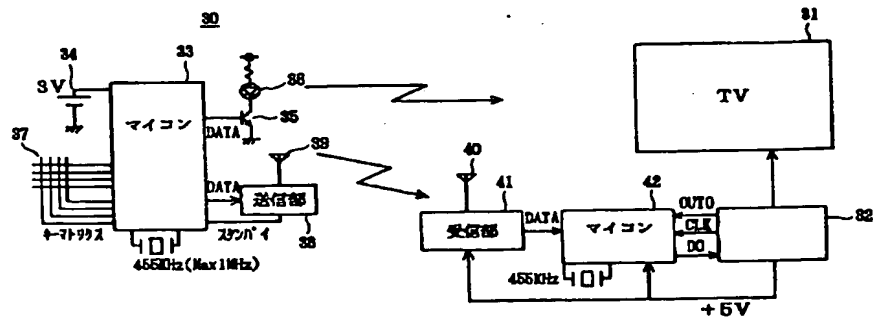
【図7】



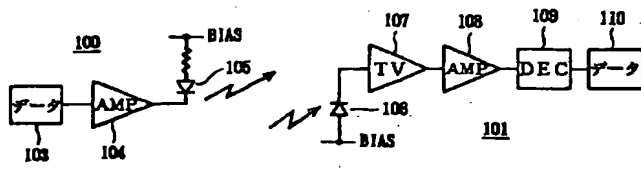
【図8】



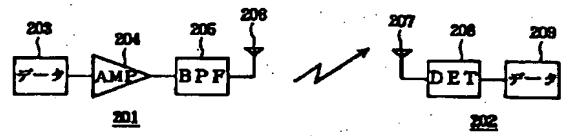
【図9】



【図11】



【図13】



THIS PAGE BLANK (USPTO)